

# PEMANFAATAN EEPROM UNTUK PEMBUATAN KARTU PARKIR

(EXPLOITING OF EEPROM FOR THE CREATING OF CARD PARK.)

---

TITIN WINARTI,S.KOM,MM  
Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi

## ABSTRACT

EEPROM AT24C08 is, a IC ROM able to fill and also re-vanished. AT24C08 made in Atmel with depository capacities [of] data equal to 8 Kilobit ( 1 Kilobyte). Excess of EEPROM is on file data in it will not lose, though ration energy have been killed. This excess will be used card appliance park this.

EEPROM is fully controlled to through AT89C51 mikrokontroler, a IC program having internal facility 128 byte, and ROM 4 kilobyte. EEPROM in this appliance good for digital data menyimpan. this Digital data read by mikrokontroler, processed, is later; then presented in screen of LCD. Appearance at screen of LCD can in the form of police number of pertinent vehicle. Apart from card of EEPROM, input for mikrokontroler to come from Keypad. Keypad here function as up back of card of EEPROM itself. At this appliance also can count vehicle which enter and also secretary and presenting it at screen of LCD.

This Appliance is expected can assist system park existing in this time, especially the problem of its fluency. Because at this appliance, gateway park will be open if combination of EEPROM and of Keypad have precisely.

Keyword : EEPROM, IC, Program

## PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, terutama bidang elektronika telah berkembang pesat, yang diawali dengan lahirnya IC (*Integrated Circuit*). Teknologi ini memungkinkan untuk menggabungkan ribuan transistor dalam satu kemasan mini.

Mikrokontroler, sebagai suatu terobosan teknologi mikroprosesor dan mikrokomputer, hadir memenuhi kebutuhan pasar (*market need*) dan teknologi baru. Sebagai teknologi baru, yaitu teknologi semikonduktor dengan kandungan transistor yang lebih banyak namun hanya membutuhkan ruang yang kecil serta dapat diproduksi secara massal (dalam jumlah banyak) sehingga harganya menjadi lebih murah (dibandingkan mikroprosesor). Sebagai kebutuhan pasar, mikrokontroler hadir untuk memenuhi selera industri dan para konsumen akan kebutuhan dan keinginan alat-alat bantu dan mainan yang lebih baik dan canggih.

Seiring dengan perkembangannya, kini telah hadir sebuah IC EEPROM (*Electrical Erasable Programmable Read Only Memory*) Pada dasarnya EEPROM ini adalah sebuah IC ROM yang dapat dihapus dan diisi kembali sesuai dengan kebutuhan. Sebagai sebuah ROM, IC ini dapat menyimpan informasi walaupun sumber catu daya dimatikan. Kelebihan inilah yang dapat dimanfaatkan sebagai media penyimpan data permanen.

Pada pembahasan ini, EEPROM menggantikan kartu parkir yang menggunakan pita magnetic sebagai media penyimpannya. Penggunaan EEPROM dibanding kartu magnetic mempunyai beberapa kelebihan, karena data yang tersimpan dalam EEPROM adalah data digital. EEPROM bertindak sebagai media

penyimpan data, sedangkan proses pengisian, penghapusan maupun pembacaan data sepenuhnya dilakukan oleh mikrokontroler.

Pembahasan materi dalam Pembahasan ini dibatasi pada fungsi kartu parkir terprogram yang menghitung jumlah kendaraan yang masuk dengan jumlah maksimal 3 kendaraan dan menampilkan nomor kendaraan lewat LCD.

Didalam Pembahasan ini EEPROM sebagai kartu parkir yang berbasis mikrokontroler dengan type AT89C51. Dengan adanya penggabungan kedua komponen elektronika ini diharapkan dapat tercipta suatu sistem parkir menggunakan kartu chip EEPROM yang dapat diprogram sesuai kegunaannya. Alat ini diharapkan dapat membantu sistem parkir yang ada saat ini, terutama meringankan petugas parkir karena dengan kartu parkir ini petugas parkir tinggal mengontrol kendaraan yang akan parkir.

## **PEMBAHASAN**

### **EEPROM**

Alat ini merupakan contoh pemakaian mikrokontroler yang sangat khas, meskipun prinsipnya sangat sederhana tapi hampir tidak mungkin dibuat dengan rangkaian digital biasa tanpa menggunakan mikrokontroler.

Serial EEPROM (*Elektrical Eraseable Programable Read Only Memory*) jenis I2C (*Inter Integrated Circuit*) merupakan jenis yang banyak dipakai, hal ini disebabkan hubungan ke IC ini hanya memerlukan dua saluran, sedangkan serial EEPROM jenis lain (*Micro Wire maupun SPI*) memerlukan tiga saluran untuk berhubungan dengan pengendalinya. Dari sisi perangkat keras, sistem I2C memang benar-benar tidak banyakuntutannya, bahkan jika dalam suatu sistem

dipasang beberapa serial EEPROM jenis I2C, hubungan antara pengendali ke IC – IC tersebut tetap sama, data disalurkan lewat SDA (*Serial Data*) dan didorong dengan clock yang ada di SCK (*Serial Clock*).

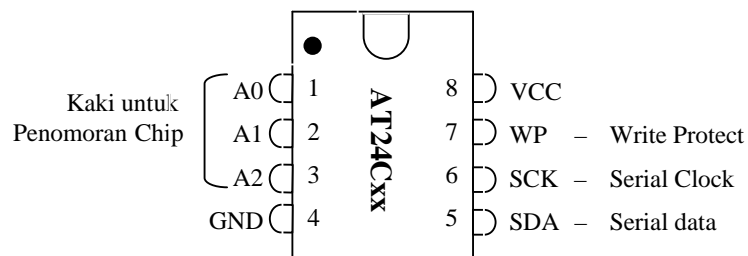
Kemudahan ini diimbangi dengan tata cara komunikasi data antar IC yang cukup rumit, tata cara tersebut tidak sulit terpenuhi dengan teknik pemrograman, tapi betul-betul memerlukan upaya tidak kecil kalau ingin diselesaikan dengan rangkaian digital biasa tanpa memakai mikrokontroler.

IC serial EEPROM jenis I2C buatan Atmel diproduksi dengan kode AT24Cxx, AT merupakan kode pabrik Atmel, 24 menandakan bahwa IC tersebut adalah serial EEPROM, sedangkan xx merupakan angka yang mengindikasikan kapasitas serial EEPROM itu dalam satuan KiloBit, sebagai contoh AT24C08 merupakan IC EEPROM I2C berkapasitas 8 KiloBit (1 KiloByte). (Komputek No 183 Minggu ke III, September 2000).

Keluarga AT24Cxx terdiri dari 9 macam, kesembilan IC itu berbeda-beda kapasitas, tapi mempunyai susunan kaki IC yang sama. Kaki SDA (kaki nomor 5) dan kaki SCK (kaki nomor 6) merupakan kaki standart IC jenis I2C, kedua kaki inilah yang membentuk I2C Bus. Kaki nomor 7 (*WP – Write Protect*) merupakan kaki yang dipakai untuk melindungi isi yang disimpan didalam IC serial EEPROM bersangkutan, jika kaki ini diberi tegangan “1” maka IC ini dalam keadaan ter-proteksi, isinya tidak dapat diganti. Agar bisa menuliskan informasi kedalam IC ini, kaki ini harus diberi tegangan “0”. (Komputek No 183 Minggu ke III, September 2000).

Kaki nomor 1 sampai dengan nomor 3 (A0, A1, dan A2) merupakan fasilitas untuk penomoran chip, hal ini diperlukan kalau dalam satu rangkaian dipakai lebih dari satu IC EEPROM sejenis. Misalnya dalam satu rangkaian dipakai 3 chip AT24C02, SDA dan SCK, ketiga IC ini masing-masing dihubungkan jadi satu membentuk I2C Bus, agar ketiga IC ini bisa dipakai secara terpisah pada chip pertama nomor 1 sampai nomor 3 disusun menjadi A0 = “0”, A1 = “0”, dan A2 = “0” (sebagai chip nomor 1), chip kedua disusun A0 = “1”, A1 = “0”, dan A2 = “0” (sebagai chip nomor 2), chip ketiga disusun A0 = “0”, A1 = “1”, dan A2 = “0” (sebagai chip nomor 1).

Meskipun demikian, A0, A1 dan A2 tidak selalu ada pada semua IC anggota AT24Cxx, akibatnya jumlah IC yang boleh dipasang pada I2C Bus tidak sama.



**Gambar 1. Susunan KAKI IC AT24CXX.**

(Komputek No 183 Minggu ke III, September 2000).

**Tabel. Keluarga EEPROM IC AT24Cxx**

Type IC	Kapasitas (Byte)	Penomoran Chip	Max Chip per Bus
AT24C01	128	Tidak ada	1

AT24C01A	128	A0, A1, A2	8
AT24C02	256	A0, A1, A2	8
AT24C04	512	A0, A1	4
AT24C08	1024	A2	2
AT24C16	2048	Tidak ada	1
AT24C164	2048	A0, A1, A2	8
AT24C32	4096	A0, A1, A2	8
AT24C64	8192	A0, A1, A2	8

(Komputek No 183 Minggu ke III, September 2000).

### **Pengalamatan EEPROM Jenis I2C**

Karena IC I2C hanya dikendalikan lewat kaki SDA dan SCK saja, tidak ada sasaran lainnya dari mikrokontroler yang bisa dipakai untuk mengendalikan I2C, maka alamat yang dipakai untuk memilih isi IC I2C dikirimkan secara serial pula, persis halnya dengan pengiriman data.

Pengalamat IC I2C secara dasar dilakukan dengan Nomor Group dan Nomor Chip. Nomor Group adalah nomor yang diberikan oleh Philips (sebagai pencipta I2C) pada kelompok-kelompok IC I2C, sebagai contoh nomor group untuk Serial EEPROM adalah 1010 (biner). Nomor Chip adalah nomor yang diberikan pada masing-masing chip lewat kaki A0, A1, dan A2 dari masing-masing IC.

Byte pertama yang dikirim setelah master I2C mengirimkan sinyal START yang berisi nomor Group, nomor Chip dan 1 bit lagi yang dipakai untuk

memberi tahu slave I2C arah data yang dikehendaki, apakah master akan mengirim data atau master menghendaki kiriman data.

Jika kapasitas data dalam IC I2C lebih dari 8 byte, maka fasilitas yang dibicarakan diatas tidak akan mencukupi, dalam hal ini pada kiriman data byte kedua dikirimkan 8 bit alamat tambahan yang disebut dengan Nomor Byte. Metode pengalamatan 11 bit (8 bit N0, ..... , N7 dan 3 bit A0, ....., A2) ini bisa dipakai untuk mengalami sampai kapasitas 2048 byte, dan dipakai pada AT24C01 sampai AT24C16.

Untuk kapasitas yang lebih besar, Nomor Byte tidak lagi 8 bit tapi dipakai Nomor Byte sebanyak 16 bit, yang dikirimkan pada byte kedua dan byte ketiga setelah sinyal START. Yang memakai cara ini adalah AT24C164, AT24C32 dan AT24C64. (Komputek No 183 Minggu ke III, September 2000).

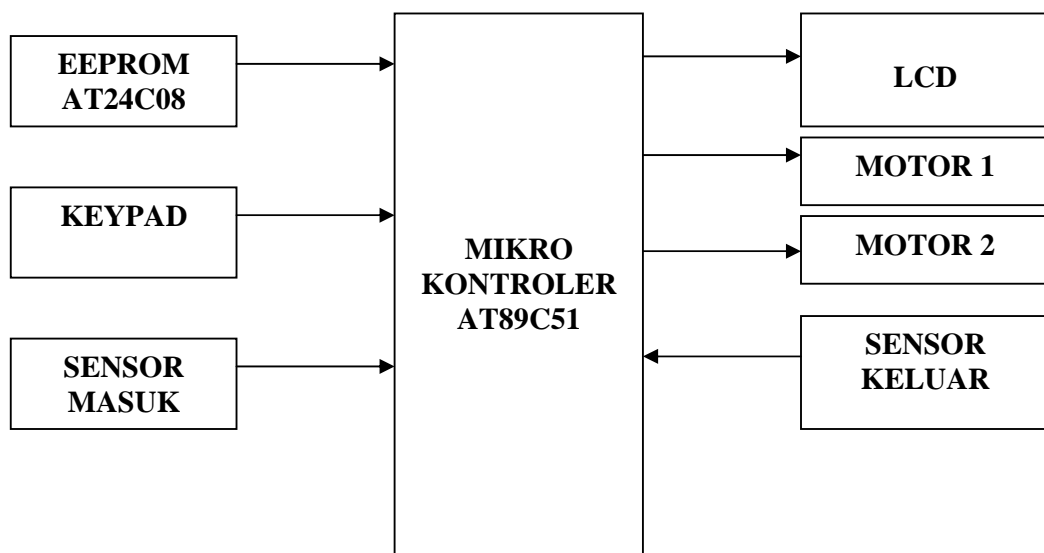
Perencanaan perangkat keras meliputi sistem minimum AT89C51 sebagai komponen utama yang mengolah data dan mengendalikan kerja komponen lain dari sistem parkir, EEPROM menggantikan kartu parkir yang menggunakan pita magnetik sebagai media penyimpannya.

Perencanaan perangkat lunak berupa penulisan program yang digunakan untuk mengendalikan peralatan secara keseluruhan. Program ditulis dalam bahasa *mnemonic* (bahasa yang dimengerti manusia). Program tersebut sering disebut sebagai program sumber (*Source Code*), yang belum diterima oleh mikrokontroler. Agar bisa diterima, program tersebut harus diterjemahkan terlebih dahulu kedalam bahasa mesin. ASM 51 adalah salah satu perangkat lunak yang digunakan untuk menterjemahkan program sumber kedalam bahasa mesin. Hasil terjemahan ini yang nantinya akan diisikan kedalam mikrokontroler. Untuk mengisikannya, dibutuhkan peralatan pengisi yang salah satunya adalah *Universal Atmel Writer*. Sebelum diisikan, program dapat disimulasikan terlebih dahulu

dengan bantuan perangkat lunak Emulator 8051, untuk melihat apakah program dapat bekerja dengan baik dan tidak ada kesalahan.

### **Perencanaan Perangkat Keras**

Gambar blok diagram dibawah ini merupakan rangkaian secara keseluruhan komponen perangkat keras yang mendukung terjadinya sebuah kartu parkir terprogram menggunakan EEPROM.



**Gambar 2. Blok Diagram Kartu Parkir Terprogram Menggunakan EEPROM**

### **Perencanaan EEPROM AT24C08**

Untuk menghubungkan rangkaian antara EEPROM dengan mikrokontroler, kaki-kaki IC I2C dapat dihubungkan secara langsung. Kaki SCL dihubungkan ke P1.2 dan SDA dihubungkan ke P1.3 tetapi hubungan kaki tersebut tidak harus demikian, tergantung pada kaki AT89C51 yang masih tersisa. Kaki-kaki AT89C51 yang lain dapat dipakai untuk apa saja sesuai dengan keperluan rancangan rangkaian.



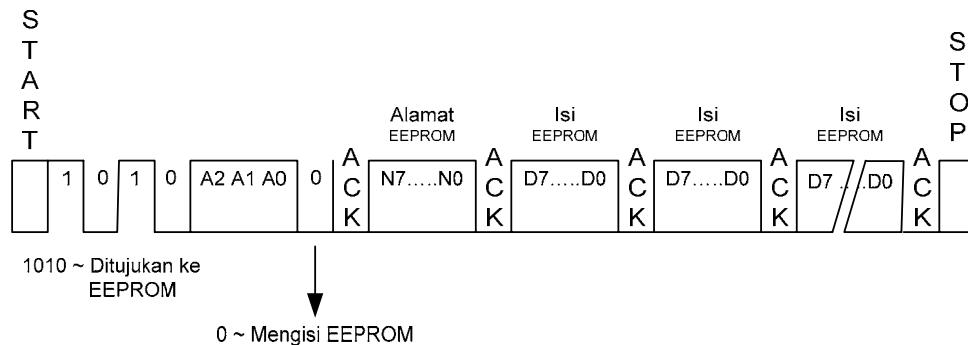
Kaki WP pada AT24C08 harus dihubungkan ke ground agar EEPROM dapat diisi data, tetapi dalam rangkaian tertentu jika isi EEPROM tidak pernah berubah kaki WP dapat dihubungkan ke VCC.

Kaki 1 sampai 3 pada AT24C08 juga dihubungkan ke ground karena dalam rangkaian ini hanya ada 1 chip AT24C08.

### Proses Pengisian EEPROM AT24C08.

Proses pengisian data ke AT24C08 dapat dilakukan dengan metode pengalamatan 11 bit dan metode pengalamatan 16 bit. Dalam laporan pembahasan ini yang digunakan adalah metode pengalamatan 11 bit. Dalam metode pengalamatan 11 bit alamat EEPROM dikirim di A0,...,A2 dalam pengiriman byte pertama dan N0,...,N7 dalam pengiriman byte kedua.

Dalam proses pengisian data EEPROM sinyal START dan sinyal STOP masing-masing cukup dikirim satu kali saja yaitu sinyal START dipakai untuk mengawali proses dan sinyal STOP dipakai untuk mengakhiri proses. Setelah mengirimkan alamat EEPROM yang akan diisi, mikrokontroler mengirim data yang diisikan ke AT24C08, setiap kali selesai menyimpan data AT24C08 dengan sendirinya menaikkan alamat EEPROM yang disimpannya, dengan demikian kiriman data selanjutnya akan disimpan ke memori berikutnya, proses pengisian akan berhenti setelah mikrokontroler menutup komunikasi dengan sinyal STOP. Proses pengisian data pada EEPROM dapat dilihat pada gambar di bawah ini :

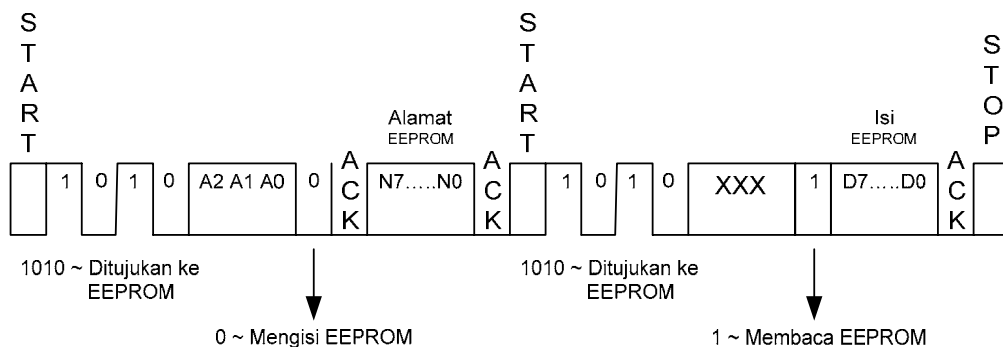


**Gambar 3. Proses Pengisian data ke EEPROM.**

*(Komputek No 183 Minggu ke III, September 2002)*

### Proses Pembacaan EEPROM AT24C08.

Proses pembacaan data dari AT24C08 diawali oleh mikrokontroler mengirimkan alamat EEPROM yang akan dibaca isinya, proses ini mirip dengan bagian awal pengisian EEPROM yang dibahas di atas, setelah itu Mikrokontroler mengirim sinyal START sekali lagi, disusul dengan perintah untuk membaca isi EEPROM dan selanjutnya disusul dengan pembacaan isi EEPROM yang sesungguhnya. Selesai membaca isi EEPROM Mikrokontroler menutup komunikasi dengan mengirimkan sinyal STOP. Proses pembacaan EEPROM dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



**Gambar 4. Proses Pembacaan EEPROM AT24C08.**

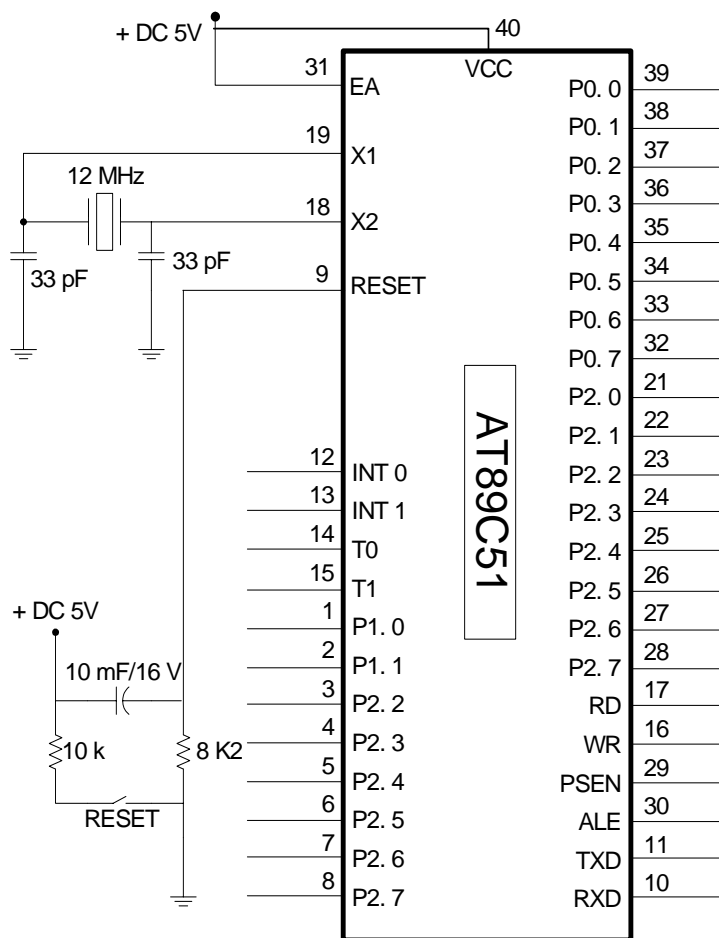
*(Komputek No 183 Minggu ke III, September 2002)*

### Perencanaan Rangkaian Sistem Minimum AT89C51

Rangkaian sistem minimum AT89C51 ditunjukkan dalam gambar . Kristal 12 MHz dan dua buah kapasitor 33 pF membentuk rangkaian osilator pembangkit frekuensi kerja AT89C51. Rangkaian ini merupakan rangkaian baku, artinya bentuk rangkaian osilator itu selalu seperti ini untuk semua rangkaian AT89C51, kecuali untuk keperluan yang lain, nilai kristalnya saja yang mungkin berbeda.

Kombinasi resistor 8K2 dan kapasitor 10µF juga merupakan rangkaian baku. Komponen ini dipakai untuk membentuk rangkaian “power on reset”, artinya rangkaian yang otomatis akan me-reset AT89C51 setiap kali AT89C51

menerima sumber daya listrik. Reset terjadi dengan adanya logika 1 selama minimal 2 *cycle* pada kaki RST. Setelah kondisi pin RST kembali *low*, mikrokontroler akan mulai menjalankan program dari alamat 0000H. Pada saat sumber daya diaktifkan, maka kapasitor C1 sesuai dengan sifat kapasitor akan terhubung singkat. Arus yang mengalir dari Vcc langsung ke kaki RST sehingga kaki tersebut berlogika 1. Kemudian kapasitor terisi hingga tegangan pada kapasitor ( $V_c$ ) yaitu tegangan antara Vcc dan titik antara C1 dan R1 mencapai Vcc, otomatis tegangan pada R1 akan turun menjadi 0 sehingga kaki RST akan berlogika 0 dan proses reset selesai.



**Gambar 5. Sistem Minimum AT89C51.**

(Tutorial Mikrokontroler MCS-51, Dr. Ir. Wahidin Wahab, M. Sc. Ph. D, MIEEE, Universitas Indonesia, 2002)

Setelah perencanaan sistem minimum, langkah selanjutnya adalah penetapan alokasi port-port dalam mikrokontroler serta mendefinisikan fungsinya dalam sistem yang direncanakan. Port-port tersebut dibagi menjadi dua macam yaitu port input dan port output. Port input mendapat data dari EEPROM AT24C08, data dari Keypad dan sensor. Sedangkan port output akan mengaktifkan LCD, Motor, dan alarm (bila terjadi kesalahan dalam memasukkan password).

### **Perencanaan LCD**

*LCD Display Module M1632* buatan Seiko Instrument Inc. terdiri dari dua bagian, yang pertama merupakan panel LCD sebagai media penampil informasi dalam bentuk huruf/angka dua baris, masing-masing baris bisa menampung 16 huruf/angka.

Bagian kedua merupakan sebuah sistem yang dibentuk dengan mikrokontroler yang ditempelkan dibalik pada panel LCD, berfungsi mengatur tampilan informasi serta mengatur komunikasi L1632 dengan mikrokontroler yang memakai tampilan LCD itu. Dengan demikian pemakaian M1632 menjadi sederhana, sistem yang lain M1632 cukup mengirimkan kode-kode ASCII dari informasi yang ditampilkan seperti layaknya memakai sebuah printer.

Untuk menghubungkan dengan mikrokontroler memakai, M1632 dilengkapi dengan 8 jalur data (DB0..DB7) yang dipakai untuk menyalurkan kode ASCII maupun perintah pengatur kerjanya M1632. Selain itu dilengkapi pula dengan E, R/W\* dan RS seperti layaknya komponen yang kompatibel dengan mikroprosesor.

RS, singkatan dari *Register Select*, dipakai untuk membedakan jenis data yang dikirim ke M1632, kalau RS=0 data yang dikirim adalah perintah untuk mengatur kerja M1632, sebaliknya kalau RS=1 data yang dikirim adalah kode ASCII yang ditampilkan. Demikian pula saat pengambilan data, saat RS=0 data yang diambil dari M1632 merupakan data status yang mewakili aktivitas M1632, dan saat RS=1 maka data yang diambil merupakan kode ASCII dari data yang ditampilkan.

### **Perencanaan Perangkat Lunak**

Mikrokontroler AT89C51 membutuhkan perangkat lunak (*software*) agar dapat menjadi suatu alat pengendali. Perangkat lunak yang digunakan banyak macamnya, salah satunya adalah ASM 51. ASM 51 akan merubah program yang kita buat dari bentuk bahasa assembler menjadi bahasa mesin atau yang disebut hexa file. Kode hexa ini yang nantinya akan diisikan kedalam mikrokontroler.

Selain berbentuk kode hexa, file keluaran dari ASM 51 adalah file listing. File listing ini akan sangat membantu dalam memahami suatu program yang sedang dibuat. File listing ini memuat alamat memori yang digunakan dan kode hexa terjemahan dari program. Apabila dalam penulisan program ternyata ada kesalahan, maka dalam file listing ini juga akan ditunjukkan dalam baris berapa kesalahan tersebut berada.

Sebelum mengisikan program kedalam mikrokontroler, kita dapat mengemulasikan program tersebut kedalam sebuah perangkat emulator, salah satunya adalah Emulator 8051. Emulator ini berisi tampilan Listing Program, Special Function Register, Internal RAM, Register dan Eksternal RAM. Emulator ini sangat membantu didalam memahami sebuah jalannya program, karena suatu program dapat diamati perlangkah.

## **SIMPULAN**

1. EEPROM AT24C08 merupakan sebuah IC yang berkapasitas 8 KiloBit (1 KiloByte).
2. Teknik transfer data EEPROM AT24C08 menggunakan teknik I2C yang diciptakan oleh Philips yaitu memakai dua jalur untuk keperluan transfer data secara seri, dan satu jalur untuk clock.
3. Dengan menggunakan Mikrokontroler dapat menghemat rangkaian aplikasi Elektronika karena beberapa fungsi komponen dapat digantikan dengan program misalnya biner to BCD converter dan BCD to 7 segment decoder.

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. Agfianto Eko Putra, **Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55**, Gava Media, Yogyakarta, 2002
2. K F Ibrahim, **Teknik Digital**, (tej. In P. Insap Santosa, M. Sc) Penerbit Andi Offset, Yogyakarta
3. Malvino dan Hanapi Gunawan, **Prinsip-prinsip Elektronik 2**, Erlangga, Jakarta, 1996
4. Paulus Andi Nalwan, **Panduan Praktis Teknik Antarmuka dan Pemrograman Mikrokontroler AT89C51**, PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia, Anggota IKAPI, Jakarta, 2003
5. Paulus Wijayacitra, **CMOS Data Book**, Elex Media Komputindo, Jakarta, 1994
6. Samuel C. Lee, **Rangkaian Digital dan Rancangan Logika**, Erlangga, Jakarta, 1994
7. Wahidin Wahab, **Tutorial Mikrokontroler dan Aplikasinya Dalam Industri**, Yogyakarta, 2002
8. William D. Cooper, **Instrumentasi Elektronika Dan Teknik Pengukuran**, E:disi ke 2